

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

#3
F24-02



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 5月 8日

出願番号

Application Number:

特願2000-134821

出願人

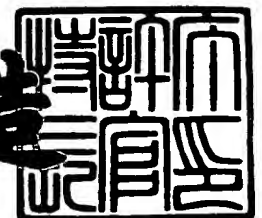
Applicant(s):

東芝機械株式会社

2001年 2月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3002802

【書類名】 特許願

【整理番号】 TK1-0571

【提出日】 平成12年 5月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B22D 7/00

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地 東芝機械株式会社 相模事業所内

 【氏名】 横山 宏司

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県座間市ひばりが丘4丁目5676番地 東芝機械株式会社 相模事業所内

 【氏名】 金子 裕司

【特許出願人】

 【識別番号】 000003458

 【氏名又は名称】 東芝機械株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079083

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 木下 實三

 【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

 【識別番号】 100094075

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 中山 寛二

 【電話番号】 03(3393)7800

【選任した代理人】

 【識別番号】 100106390

 【弁理士】

【氏名又は名称】 石崎 剛

【電話番号】 03(3393)7800

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 021924

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ダイカストマシンの射出制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 射出シリンダ装置により鋳造型へ溶湯を射出するダイカストマシンの射出制御方法であって、

予め前記射出シリンダ装置に要求される射出動作を指定した目標速度データを設定しておき、

実際に射出動作を行い、この射出動作の間に前記射出シリンダ装置に与えられた指令データおよび前記射出シリンダ装置が行った動作を示す計測速度データを記録し、

前記計測速度データと前記目標速度データとの差から補正値を算出し、この補正値で前回の射出動作の指令データを補正して次回の射出動作の指令データを生成し、

次回の射出動作の際には、前記生成された指令データを与えて前記射出シリンダ装置を動作させることを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【請求項 2】 請求項 1 に記載したダイカストマシンの射出制御方法において、

通常の出射位置のフィードバック制御により前記射出シリンダ装置を所定回数動作させて補正値を取得し、

その後、前記補正値と前回の指令データとから生成される指令データによる射出速度のオープンループ制御に移行することを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 に記載したダイカストマシンの射出制御方法において、

予め前記射出シリンダ装置におけるサーボ遅れの値を設定しておき、

前記補正値の算出にあたって、前記計測速度データの位相を前記サーボ遅れ分だけ進ませた状態で前記目標速度データとの差を演算することを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【請求項 4】 請求項 3 に記載したダイカストマシンの射出制御方法におい

て、

前記サーボ遅れの調整は、射出動作の低速区間、高速区間、減速区間の各々について行うことを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【請求項 5】 請求項 1 から請求項 4 までの何れかに記載したダイカストマシンの射出制御方法において、

前記目標速度データの設定にあたり、予めユーザが射出動作を規定する位置と速度とによるパターンを設定し、このパターンを位置と時間とによる時系列位置指令データに変換して射出位置のフィードバック制御に利用するとともに、このパターンを速度と時間とによる目標速度データに変換することを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ダイカストマシンの射出制御方法に関し、特に高品質のダイカスト製品を生産するために射出速度の調整を行うダイカストマシンの射出制御に利用できる。

【 0 0 0 2 】

【背景技術】

従来、ダイカスト成形品の品質は、溶湯を金型内に充填する際の射出速度や射出圧力に大きく影響されることが知られており、これらの速度や圧力の制御に様々な配慮がなされている。

例えば、射出シリンダ装置による金型内への溶湯射出にあたっては、最初は通路内の溶湯が泡立たないように射出プランジャを低速で前進させ、溶湯先端が金型内に達したら前進速度を高速に切替え、溶湯を一気に押し込んで金型内に充填させる手順等が採用される。

【 0 0 0 3 】

これらの射出動作は、溶湯の凝固までの短い時間の間に正確に行われる必要がある。このため、様々な動作状態の調整を手動で行っていたのでは良好な結果が得られないとともに、作業効率も低下する。これらの設定は、熟練者により迅速

に行われるが、誰にでも適切な調整を行えるようにすることが求められている。

【 0 0 0 4 】

このような背景から、ダイカストマシンの低速射出から高速射出に至る一連の射出動作を自動的に調整できるようにする技術が開発されている。

例えば、本出願人によるダイカストマシンの制御方法（特開平9-253824号公報）では、予め低速射出速度や高速射出速度の目標値を設定しておき、実際の射出動作の際に検出された値（その平均値）と比較し、その差をなくすように制御値の補正を行うことで自動的に目標状態に近づくような制御が行えるようになっている。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、前述したダイカストマシンの制御方法では、高速射出動作および低速射出動作の調整を行うものの、射出動作の全区間にわたっての対応は困難であった。

また、金型特性などで決まるゲート抵抗があるため、最初から射出速度のオープンループ制御で実行すべき速度指令を生成することは容易ではなかった。

そのうえ、現在の主なダイカストマシンは位置フィードバックを基本としており、位置フィードバック方式との親和性を確保することが求められている。

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、射出位置のフィードバックを基本として、金型特性を含めた初期指令データを生成し、これをベースに適切な速度制御およびその自動調整が行えるダイカストマシンの射出制御方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、射出シリンダ装置により鋳造型へ溶湯を射出するダイカストマシンの射出制御方法であって、

予め前記射出シリンダ装置に要求される射出動作を指定した目標速度データを設定しておき、

実際に射出動作を行い、この射出動作の間に前記射出シリンダ装置に与えられ

た指令データおよび前記射出シリンダ装置が行った動作を示す計測速度データを記録し、

前記計測速度データと前記目標速度データとの差から補正値を算出し、この補正値で前回の射出動作の指令データを補正して次回の射出動作の指令データを生成し、

次回の射出動作の際には、前記生成された指令データを与えて前記射出シリンダ装置を動作させることを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【 0 0 0 8 】

このような構成においては、前回の射出動作に基づいて補正値が算出され、この補正値により前回の射出動作の指令データを補正することで、次回の射出動作において正確な動作を確保することができる。この際、計測速度データは位置フィードバックから算出でき、従って本発明においては位置フィードバックを基本とするダイカストマシンの射出制御においても適切な速度制御を実現することができる。

【 0 0 0 9 】

本発明において、通常の射出位置のフィードバック制御により前記射出シリンダ装置を所定回数動作させて補正値を取得し、その後、前記補正値と前回の指令データとから生成される指令データによる射出速度のオープンループ制御に移行することが望ましい。

【 0 0 1 0 】

所定回数は1回でもよく、複数回でもよい。

このようにすれば、まず通常の射出位置のフィードバック制御による動作を行うことで、本発明の補正値演算などに必要な特別な準備などを回避することができる。そして、射出位置のフィードバック制御による動作の間に得られた前回データを利用して次回からの射出速度のオープンループ制御に移行することで、本発明に基づく補正値演算による動作制御を行うことができる。

【 0 0 1 1 】

本発明において、予め前記射出シリンダ装置におけるサーボ遅れの値を設定しておき、前記補正値の算出にあたって、前記計測速度データの位相を前記サーボ

遅れ分だけ進ませた状態で前記目標速度データとの差を演算することが望ましい。

【0012】

このようにすれば、補正値を算出するための計測速度データと目標速度データとの差分演算の際に、対応する動作部分を確実に対応させることができる。

すなわち、射出シリンダ装置のサーボ系においては僅かであってもサーボ遅れが避けられない。このようなサーボ遅れが顕著になると、比較する計測速度データと目標速度データとが正しく対応しなくなり、適切な補正値が得られない。これに対し、サーボ遅れ分を加味して演算することでより正確な補正値が得られるようになる。

【0013】

前述したサーボ遅れの調整は、射出動作の低速区間、高速区間、減速区間の各々について行うことが望ましい。

このようにすれば、サーボ遅れによる計測速度データと目標速度データとのずれを一層確実に補償することができ、より正確な補正値が得られるようになる。

【0014】

本発明において、前記目標速度データの設定にあたり、予めユーザが射出動作を規定する位置と速度とによるパターンを設定し、このパターンを位置と時間とによる時系列位置指令データに変換して射出位置のフィードバック制御に利用するとともに、このパターンを速度と時間とによる目標速度データに変換することが望ましい。

【0015】

このようにすれば、ユーザは位置と速度とによる射出波形パターンを念頭にプログラミングを行うことができる。このような位置と速度とによる射出波形パターンは、従来よりダイカストマシンでは一般的かつオペレータに理解しやすい形式である。このため、このような位置と速度とによる射出波形パターンから、本発明に必要な各形式のデータを誘導するようにすることで、ユーザ設定の容易性を高め、取扱性能を更に向上できる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を、図面に基づいて説明する。

図 1 において、ダイカストマシンの制御装置 10 は、ダイカストマシン 10 の射出動作を制御するものである。制御装置 10 は、数値制御装置（N C 装置）等のコンピュータシステムを利用したコントローラ 11 を備えている。

【0 0 1 7】

コントローラ 11 には、表示用のディスプレイ 14 および操作用のキーボード 15 が接続されている。必要に応じてマウス等の入力装置が付加される。コントローラ 11 には射出サーボアンプ 12 が接続され、この射出サーボアンプ 12 の出力はダイカストマシン 20 に接続されている。

【0 0 1 8】

ダイカストマシン 20 は、射出シリンダ装置 21 を有し、この射出シリンダ装置 21 は、導入される作動油を調整する射出サーボバルブ 22 を備えている。射出サーボバルブ 22 には射出サーボアンプ 12 の出力が接続され、コントローラ 11 からの指令に基づいて射出サーボバルブ 22 が開閉されることで、射出シリンダ装置 21 の正確な動作制御が行われるようになっている。

【0 0 1 9】

射出シリンダ装置 21 には、可動部分の移動量を検出する位置センサ 23 が設置されている。位置センサ 23 の出力はコントローラ 11 に接続されており、コントローラ 11 は射出サーボアンプ 12 を介して射出サーボバルブ 22 を開閉する際に、位置センサ 23 からの移動位置データをモニタすることで、位置フィードバック式の動作制御を行って射出シリンダ装置 21 に所望の射出動作を行わせるようになっている。

【0 0 2 0】

図 2 において、コントローラ 11 は基本的にコンピュータシステムであり、マイクロプロセッサ等の CPU 16、入出力インターフェイス（I/O）17、半導体メモリ等を用いたプログラムメモリ 18、データメモリ 19 を備えている。

入出力インターフェイス 17 は、CPU 16 と前述した射出サーボアンプ 12、位置センサ 23、ディスプレイ 14 およびキーボード 15 との入出力を行うものである。

CPU16は、プログラムメモリ18に記録された動作プログラムに基づいて動作を行うとともに、データメモリ19上に本発明に必要なデータの記録領域（111～119）を確保する。

【0021】

データメモリ19上に確保される記録領域は、パラメータデータ領域111、ユーザ設定データ領域112、時系列位置指令データ領域113、目標速度データ領域114、計測速度データ領域115、位置フィードバックデータ領域116、アンプ指令データ領域117、補正值データ領域118、アンプ指令補助データ領域119である。

【0022】

パラメータデータ領域111には、パラメータデータD11が記録される。

パラメータデータD11は、ダイカストマシン20毎の定数等を含む。例えば、射出シリンダ装置21に対するフィードバック制御のサーボゲインK、サーボ遅れTd、高速動作と低速動作との切替え位置、あるいは低速動作および高速動作の基準速度等が含まれる。

【0023】

これらのデータのうち、多くはダイカストマシン20に応じて定まるものであり、ダイカストマシン20あるいは制御装置10の設置時に設定される。

これらのデータは、コントローラ11による射出制御の際に適宜参照される。例えば、制御系のゲインK、具体的には図3に示す射出位置のフィードバック制御におけるゲインK1、図4に示す射出速度のオープンループ制御の射出前処理におけるゲインK2、図4に示す射出速度のオープンループ制御の射出前処理における遅れTd等は、それぞれパラメータデータD11で与えられる。

【0024】

ユーザ設定データ領域112には、ユーザ設定データD12が記録される。

ユーザ設定データD12は、ダイカストマシン20が行うべき動作（成型品により異なる）を指定するものであり、具体的には図6のようなユーザ設定目標波形パターンとして与えられる。

【0025】

図6において、このパターンはs0～s6の7つのポイントを有し、s0～s2までは

低速射出区間、s2-s4までが高速射出区間、s4～s6が減速区間となっている。各ポイントs1～s6は各々の位置Lと速度Vとで規定される。つまり、どの位置まで達したら低速射出から高速射出に切替える（ポイントs2の例）等のように、既存の設定に準じたパラメータ形式となっている。

【 0 0 2 6 】

各ポイントs0～s6の速度Vおよび位置L（=L1～L6）は、キーボード15から数値入力すればよい。例えば、図7に示す枠表をディスプレイ14に表示させ、各枠に数値を入力してゆくことができる。この際、位置についてはL1…等の位置情報としてもよく、w1…等の距離情報で累積させてもよい。

一方、図6のパターンをディスプレイ14に表示させ、各ポイントをマウスで移動させて設定するようにしてもよく、画像により概略を設定したのち図7の数値表示で詳細に設定する等の手法を採用してもよい。

【 0 0 2 7 】

このようなユーザ設定データD12は、コントローラ11による射出制御の際の動作基準として参照される。例えば、図3に示す射出位置のフィードバック制御では位置指令の基本データとして扱われる。

【 0 0 2 8 】

時系列位置指令データ領域113には、時系列位置指令データD13が記録されている。

時系列位置指令データD13は、ユーザ設定データD12に設定されたユーザ設定目標波形パターン（図6、図7参照）から導かれる。

ユーザ設定目標波形パターンは位置と速度との関数であったが、このパターンは時間をパラメータとして図8に示す時系列化データテーブルのように展開することができる。

【 0 0 2 9 】

図8において、ポイントs1の時刻が時間T=1.000sec時であったとすると、この時の位置L=L1である。同様に、全てのポイントs0-S6を含むユーザ設定目標波形パターンの各点について時間Tと位置Lとの関係がデータ化できる。これにより時間Tと位置Lとで表される時系列位置指令データD13が生成される（図9参照）。

このように得られた時系列位置指令データD13は、図3に示す射出位置のフィードバック制御では位置指令の基本データとして扱われ、射出シリンダ装置21の制御の際に利用される。

【0030】

目標速度データ領域114には、目標速度データD14が記録されている。

目標速度データD14は、時系列位置指令データD13と同様に、ユーザ設定データD12に設定されたユーザ設定目標波形パターン（図6、図7参照、位置と速度との関数）を図8に示す時系列化データテーブルのように展開することで導かれ、時間Tと速度Vとの関数として生成される（図10参照）。

【0031】

このように得られた目標速度データD14は、図4に示す射出速度のオープンループ制御の射出前処理では、図3の射出位置のフィードバック制御における位置指令の基本データである時系列位置指令データD13に替えて射出動作1ショット分が記録され、本発明に基づく補正値の演算のための基準として利用される（後述）。

【0032】

計測速度データ領域115には、計測速度データD15が記録される。

位置フィードバックデータ領域116には、位置フィードバックデータD16が記録される。

位置フィードバックデータD16は、図3に示す射出位置のフィードバック制御による射出動作の間、または図5に示す射出速度のオープンループ制御による射出動作の間に、ダイカストマシン20の位置センサ23からの出力の射出動作1ショット分を時系列で記録するものであり、位置Lと時間Tの関数となる。

【0033】

計測速度データD15は、位置フィードバックデータD16から誘導された速度Vと時間Tによる射出動作1ショット分のデータである。具体的には、位置フィードバックデータD16の各時点における時間微分として演算するか、あるいは位置フィードバックデータD16における区間距離（位置Lの差）を該当区間の時間Tの差で割ることで速度Vとすることができる。

【 0 0 3 4 】

アンプ指令データ領域117には、アンプ指令データD17が記録される。

アンプ指令補助データ領域119には、アンプ指令補助データD19が記録される。

アンプ指令データD17およびアンプ指令補助データD19は、図3～図5に示すように射出サーボアンプ12に入力されるべき射出動作1ショット分のデータであり、速度Vと時間Tの関数となっている。

【 0 0 3 5 】

図3のように、コントローラ11が射出位置のフィードバック制御で動作する状態では、射出サーボアンプ12には時系列位置指令データD13にゲインK1を乗じた値が入力される。この状態では、ゲインK1からのデータがアンプ指令データD17としてアンプ指令データ領域117に順次1ショット分ずつ繰り返し記録される。

後述する射出速度のオープンループの射出前処理との関連で、一旦アンプ指令補助データD19としてアンプ指令補助データ領域119に記録し、これをアンプ指令データD17として転送してもよい。

【 0 0 3 6 】

図4のように、コントローラ11が本発明に基づいて射出速度のオープンループ制御で動作するために射出前処理を行う状態では、アンプ指令データ領域117から特定時点のアンプ指令データD17が読出され、後述の補正值データD18による補正值演算が行われ、その結果がアンプ指令補助データD19に記録される。

図5のように、コントローラ11が本発明に基づいて射出速度のオープンループ制御で射出動作を行う状態では、アンプ指令補助データD19はアンプ指令データD17に転送され、このアンプ指令データD17は射出動作の進行に応じて順次読出され、射出サーボアンプ12に入力される。

【 0 0 3 7 】

補正值データ領域118には、補正值データD18が記録される。

補正值データD18は、前述したアンプ指令データD17を補正するためのものであり、前述した目標速度データD14と計測速度データD15と（それぞれ前回の射出動作で1ショット分蓄積されている）の差分から算出される。

【 0 0 3 8 】

この際、目標速度データD14に対して計測速度データD15にしばしば発生するサーボ遅れの影響を回避するために、パラメータデータD11として設定されているサーボ遅れTdを参照し、計測速度データD15の位相を進めさせて各データの比較として適切な対応がとれるように調整する。

【 0 0 3 9 】

このサーボ遅れの調整は、動作の変更の顕著なポイント（低速射出の開始、高速射出への切替え、減速の開始など）毎に個別に設定してもよく、より精密な演算が行える。

具体的には、図 1 1 のように、低速射出区間の調整はポイントs0でサーボ遅れTd1の調整を行い、高速射出区間の調整はポイントs2でサーボ遅れTd2の調整を行い、減速区間の調整はポイントs5でサーボ遅れTd3の調整を行う等とすることが望ましい。

【 0 0 4 0 】

このように構成された本実施例においては、次のような動作を行う。

図 1 2 において、ダイカストマシン20を制御装置10で制御する際には、予めサーボ遅れTd（Td1～Td3等）およびサーボゲインK等のシステム定数をパラメータデータD11に設定しておく（処理P1）。

ダイカスト射出成形を行うにあたっては、成型品毎の目標波形パターン（図 6、図 7 参照）をユーザが設定する（処理p2）。

【 0 0 4 1 】

ユーザ設定データD12が設定されると、射出動作に先立ってコントローラ11は時系列位置指令データD13および目標速度データD14を演算する（処理p3、処理p4）。

これらのデータが準備できたら、射出動作が可能となる。この状態で、射出指示が出されれば、制御装置10の元でダイカストマシン20が射出動作を行う。

【 0 0 4 2 】

第 1 回のショットでは、通常の射出位置のフィードバック制御が行われる（処理p5）。

すなわち、時系列位置指令データD13と位置フィードバックデータD16とに基づ

いて通常の射出位置のフィードバック制御が行われる

この際、位置フィードバックデータD16とアンプ指令データD17が蓄積される（処理p51、図3の制御モデル）。

【 0 0 4 3 】

射出位置のフィードバック制御による第1回のショットが完了したら、第2回のショットを射出速度のオープンループ制御で行うために必要な射出前処理を行う（処理p6）。

すなわち、位置フィードバックデータD16が得られたら、この値に基づいて計測速度データD15を生成する（処理p61、図4の制御モデル）。

更に、計測速度データD15を適宜サーボ遅れTd分調整した上で目標速度データD14と比較し、各々の差分から補正值データD18を生成する（処理p62）。

【 0 0 4 4 】

そして、前回ショット（現在進行中も含む）で記録したアンプ指令データD17に補正值データD18を加算し、これをアンプ指令補助データD19に書き込む（処理p63）。

ここで、書き込まれたアンプ指令補助データD19は、図5に示す次の射出速度のオープンループ制御による射出動作（図12における第2ショット＝処理p7）を開始するまでに、アンプ指令データD17に転送される。

【 0 0 4 5 】

これらの処理p61～p63は、射出前処理p6としてではなく、ショットの間に並行して行ってもよい。ショットの間に行う場合、処理p61だけ、あるいは処理p61と処理p62、あるいは処理p61～p63の一連をまとめて等、適宜選択することができる。

これらの通常の射出位置のフィードバック制御が1回でも行われたら、補正を伴う射出速度のオープンループ制御を行うことができる。本実施形態では第1ショットの1回だけだが、射出位置のフィードバック制御は2回以上行ってもよい。

【 0 0 4 6 】

前述した射出前処理が完了したら、射出速度のオープンループ制御による第2

ショットを実行する（処理p7）。

すなわち、時系列位置指令データD13と位置フィードバックデータD16とに基づく通常の射出位置のフィードバック制御は停止され、代りにアンプ指令データD17の値（先にアンプ指令補助データD19から転送された値）を逐次読出して射出速度のオープンループ制御が行われる（p71、図5の制御モデル）

【 0 0 4 7 】

第2回のショットが完了したら、再び射出前処理（処理p6）に戻り、以下同様に射出速度のオープンループ制御の射出前処理（処理p6）と射出動作（処理p7）とを繰り返す。

なお、射出速度のオープンループ制御による射出動作（処理p7）の間に並行して、射出前処理（処理p61～p63）を行ってもよい。ショットの間に行う場合、処理p61だけ、あるいは処理p61と処理p62、あるいは処理p61～p63の一連をまとめて等、適宜選択することができる。

【 0 0 4 8 】

このような本実施形態によれば、次のような効果がある。

前回の射出動作に基づいて補正值が算出され、この補正值により前回の射出動作の指令データを補正することで、次の射出動作において正確な動作を確保することができる。

この際、計測速度データは位置フィードバックから算出できる。

従って、本発明においては位置フィードバックを基本とするダイカストマシンの射出制御においても適切な速度制御を実現することができる。

【 0 0 4 9 】

本実施形態では、まず通常の射出位置のフィードバック制御による動作を行うことで、本発明の補正值演算などに必要な特別な準備などを回避することができる。そして、射出位置のフィードバック制御による動作の間に得られた前回データを利用して次回からの射出速度のオープンループ制御に移行することで、本発明に基づく補正值演算による動作制御を行うことができる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、サーボ遅れTdの調整を行うことで、補正値を算出するための計測速度データと目標速度データとの差分演算の際に、対応する動作部分を確実に対応させることができる。

特に、サーボ遅れの調整は、射出動作の低速区間、高速区間、減速区間の各々について行うようにしたため、サーボ遅れによる計測速度データと目標速度データとのずれを一層確実に補償することができ、より正確な補正値が得られるようになる。

【0051】

このようにすれば、ユーザは位置と速度とによる射出波形パターンを念頭にプログラミングを行うことができる。このような位置と速度とによる射出波形パターンは、従来よりダイカストマシンでは一般的かつオペレータに理解しやすい形式である。このため、このような位置と速度とによる射出波形パターンから、本発明に必要な各形式のデータを誘導するようにすることで、ユーザ設定の容易性を高め、取扱性能を更に向上できる。

【0052】

なお、本発明は前記実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成する範囲内の変形は本発明に含まれるものである。

例えば、射出シリンダ装置21の形式や規格等は任意であり、コントローラ11を含む制御装置10のハードウェア構成、システムを実現するためのソフトウェア手段なども既存のコンピュータ技術に基づいて適宜設定すればよい。

【0053】

【発明の効果】

以上に述べたように、本発明によれば、射出シリンダ装置の速度補正を適切に行うことができ、位置フィードバックを基本とするダイカストマシンの射出制御においても適切な速度制御および自動調整を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すブロック図である。

【図2】

前記実施形態の要部を示すブロック図である。

【図 3】

前記実施形態の射出位置のフィードバック制御状態の制御モデルを示すブロック図である。

【図 4】

前記実施形態の射出速度のオープンループ制御の射出前処理の制御モデルを示すブロック図である。

【図 5】

前記実施形態の射出速度のオープンループ制御の射出動作時の制御モデルを示すブロック図である。

【図 6】

前記実施形態のユーザ設定目標波形を示すグラフである。

【図 7】

前記実施形態のユーザ設定データを示す模式図である。

【図 8】

前記実施形態のユーザ設定データの処理を示す模式図である。

【図 9】

前記実施形態の時系列位置指令データを示すグラフである。

【図 1 0】

前記実施形態の目標速度データを示すグラフである。

【図 1 1】

前記実施形態のサーボ遅れの調整を示すグラフである。

【図 1 2】

前記実施形態の処理を示すフローチャートである。

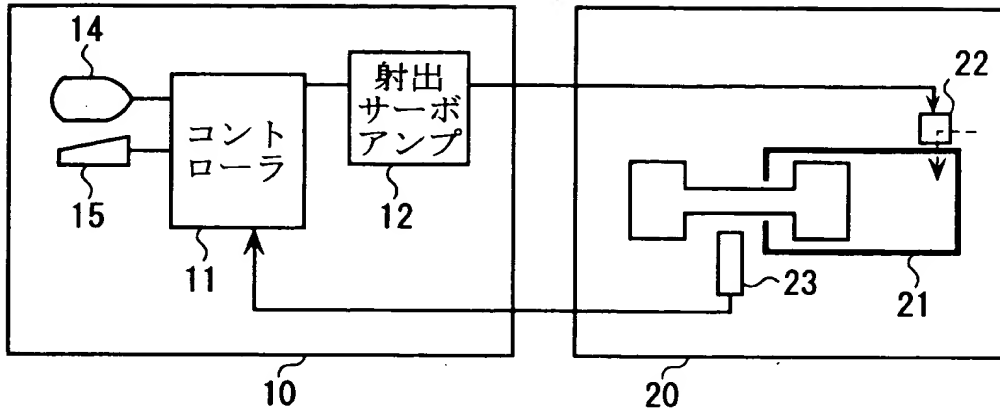
【符号の説明】

- 10 ダイカストマシンの制御装置
- 11 コントローラ
- 12 射出サーボアンプ
- 14 ディスプレイ

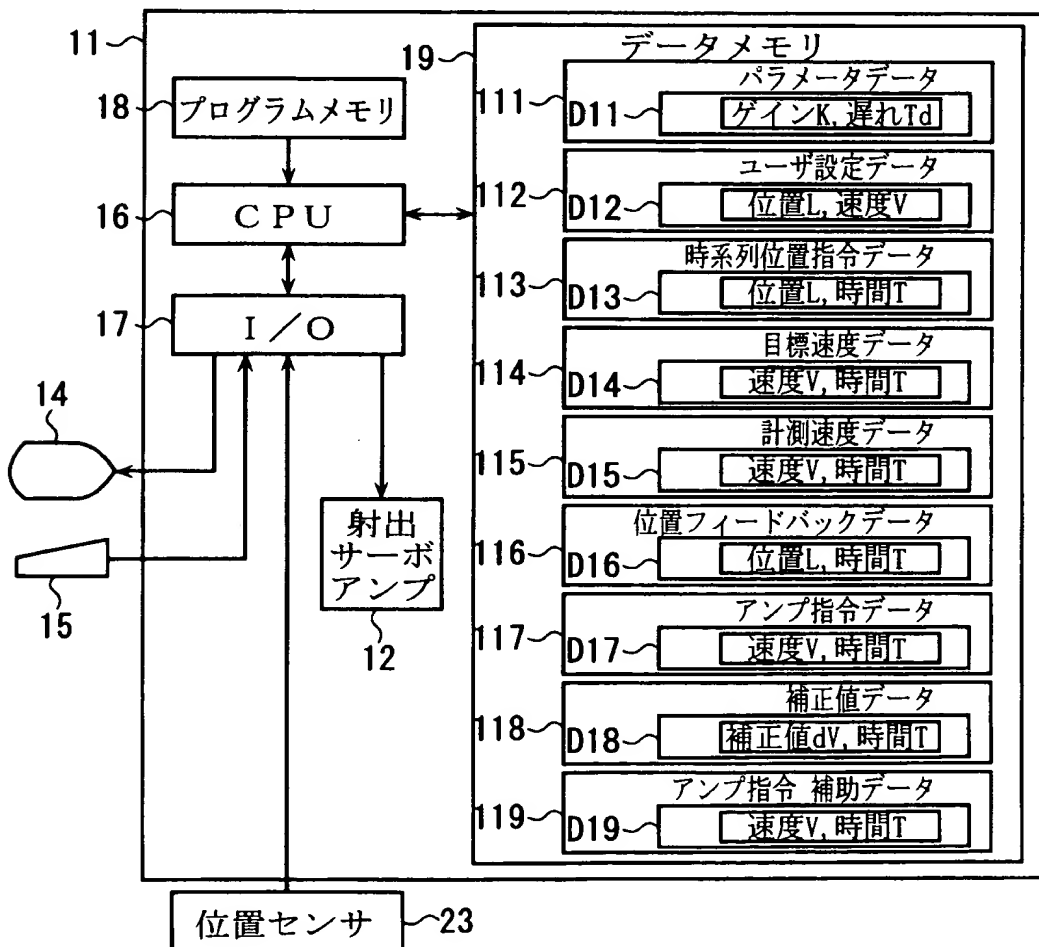
15 キーボード
20 ダイカストマシン
21 射出シリンダ装置
22 射出サーボバルブ
23 位置センサ
D11 パラメータデータ
D12 ユーザ設定データ
D13 時系列位置指令データ
D14 目標速度データ
D15 計測速度データ
D16 位置フィードバックデータ
D17 指令データであるアンプ指令データ
D18 補正值データ
D19 指令データであるアンプ指令補助データ
K サーボゲイン
L, L1~L6 位置
s0~s6 ポイント
T 時間
Td, Td1~Td3 サーボ遅れ
V, V1~V3 速度

【書類名】 図面

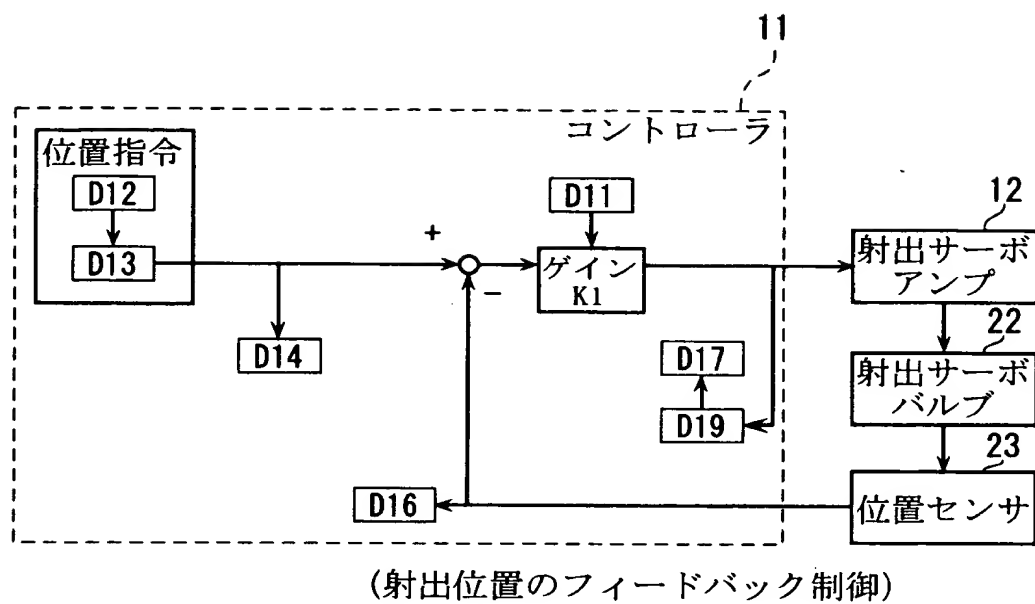
【図 1】



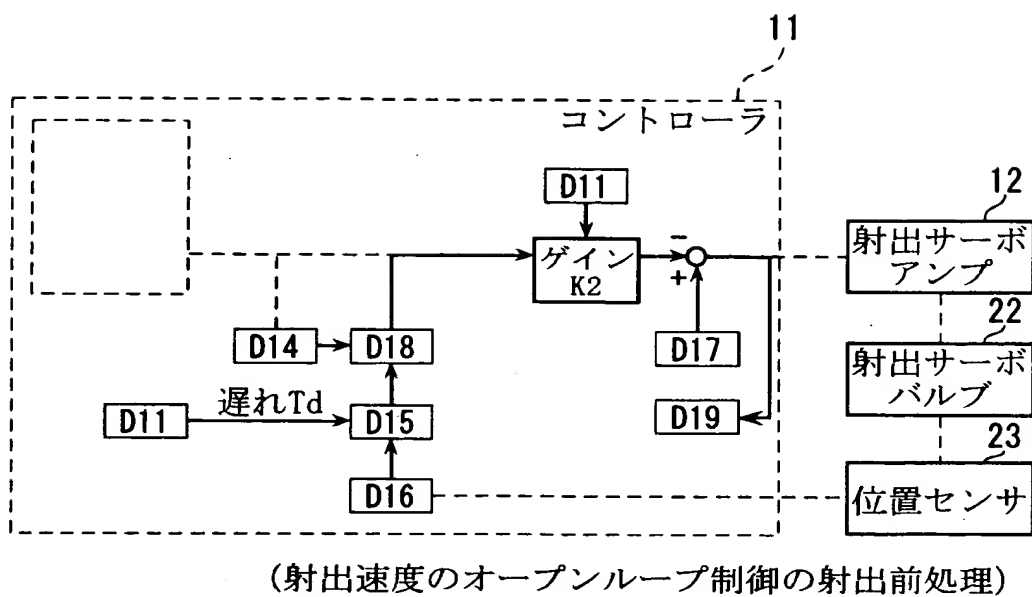
【図 2】



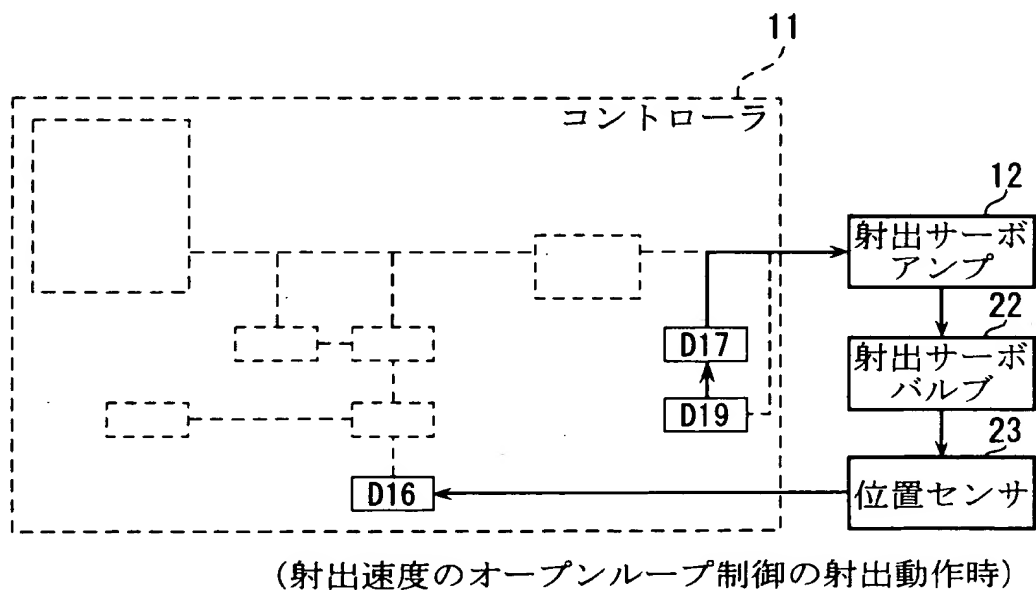
【図 3】



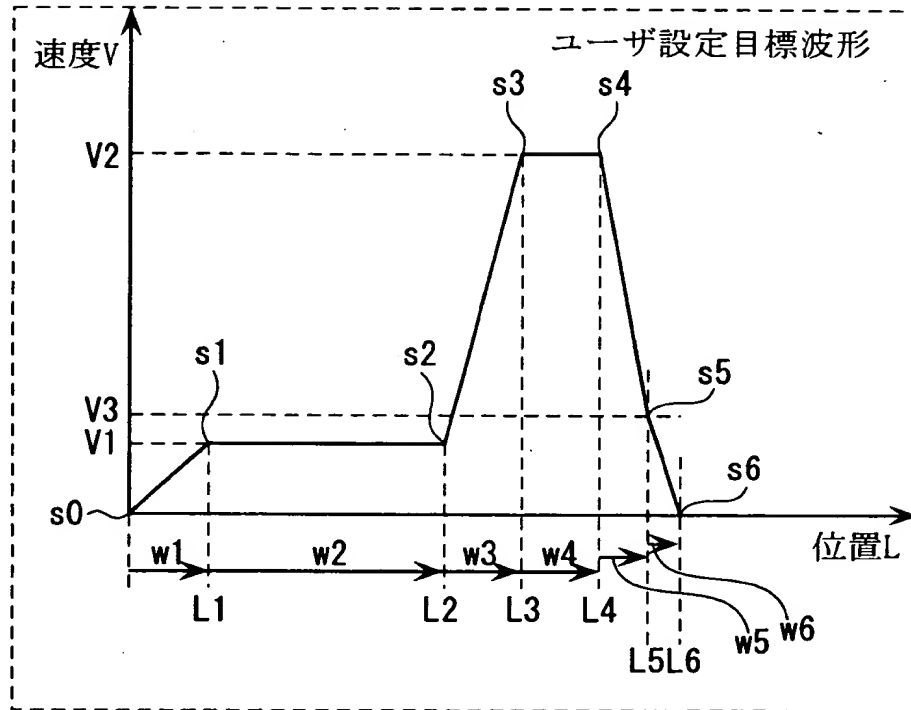
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【図 7】

目標波形データ設定テーブル

ポイント	s0	s1	s2	s3	s4	s5	s6
位置	0	$L1 = w1$	$L2 = w1 + w2$	$L3 = w1 + \dots + w3$	$L4 = w1 + \dots + w4$	$L5 = w1 + \dots + w5$	$L6 = w1 + \dots + w6$
速度	0	V1	V1	V2	V2	V3	0

D12

【図 8】

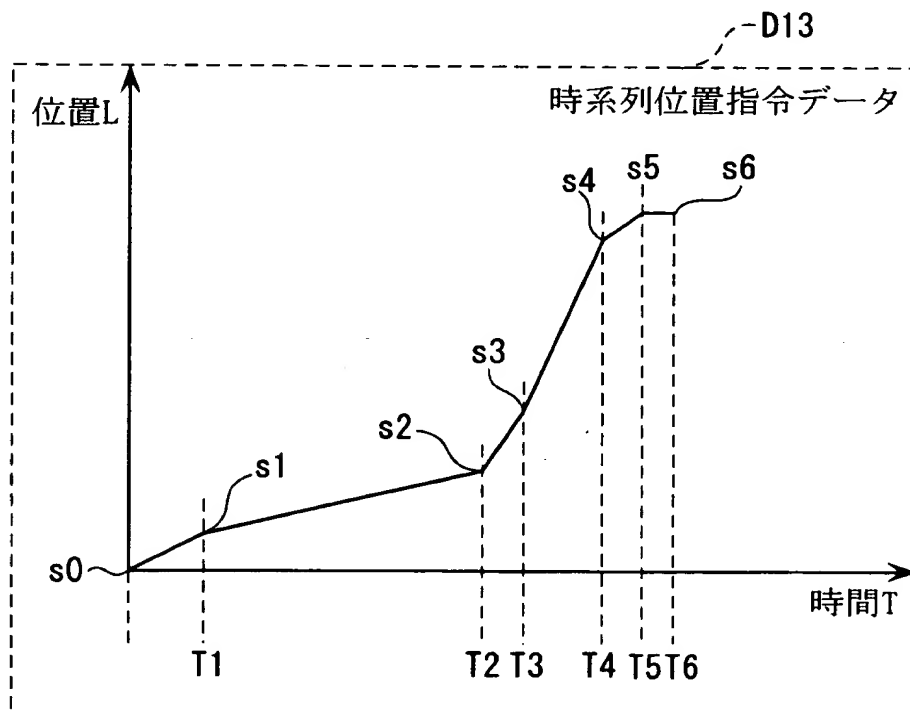
D14

目標波形の時系列化データテーブル

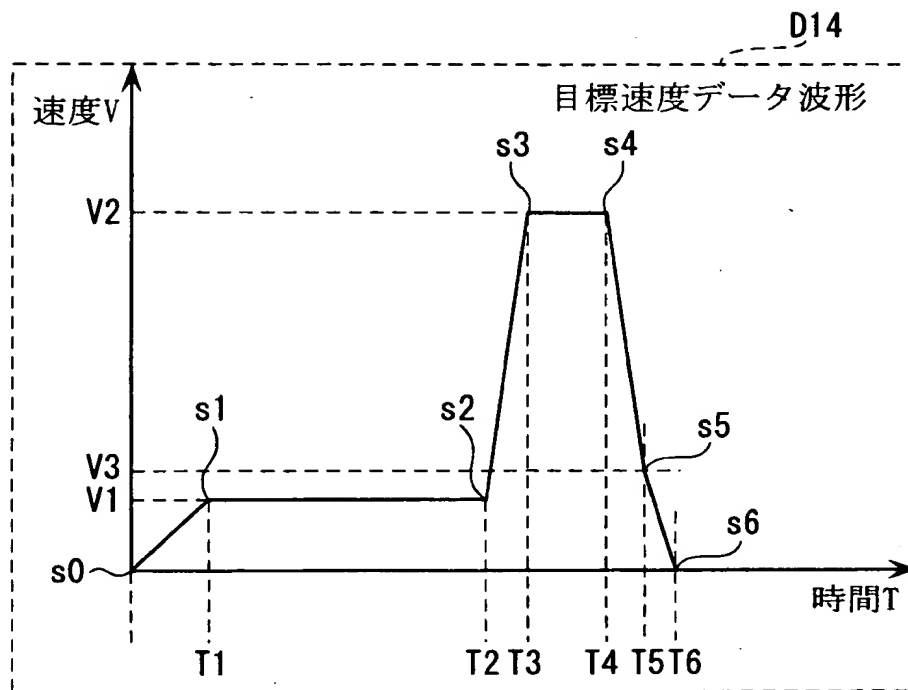
時間(sec)	ポイント	位置	距離	速度
0.000	s0	0	0	0
0.001				
⋮				
1.000	s1	L1	$w1=L1-0$	$v01=w1/dT$
⋮				

D13

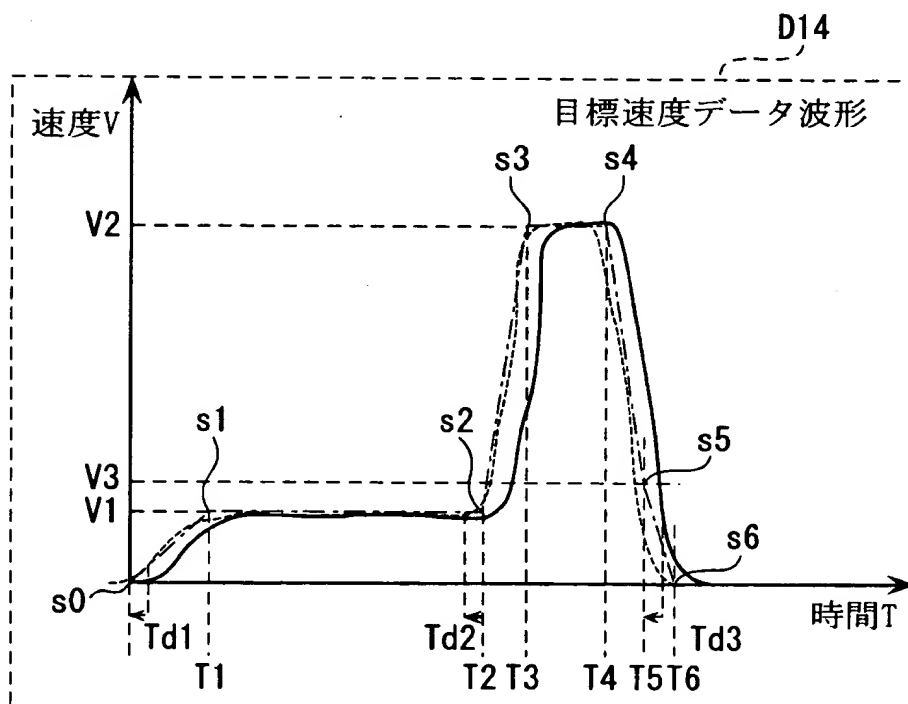
【図 9】



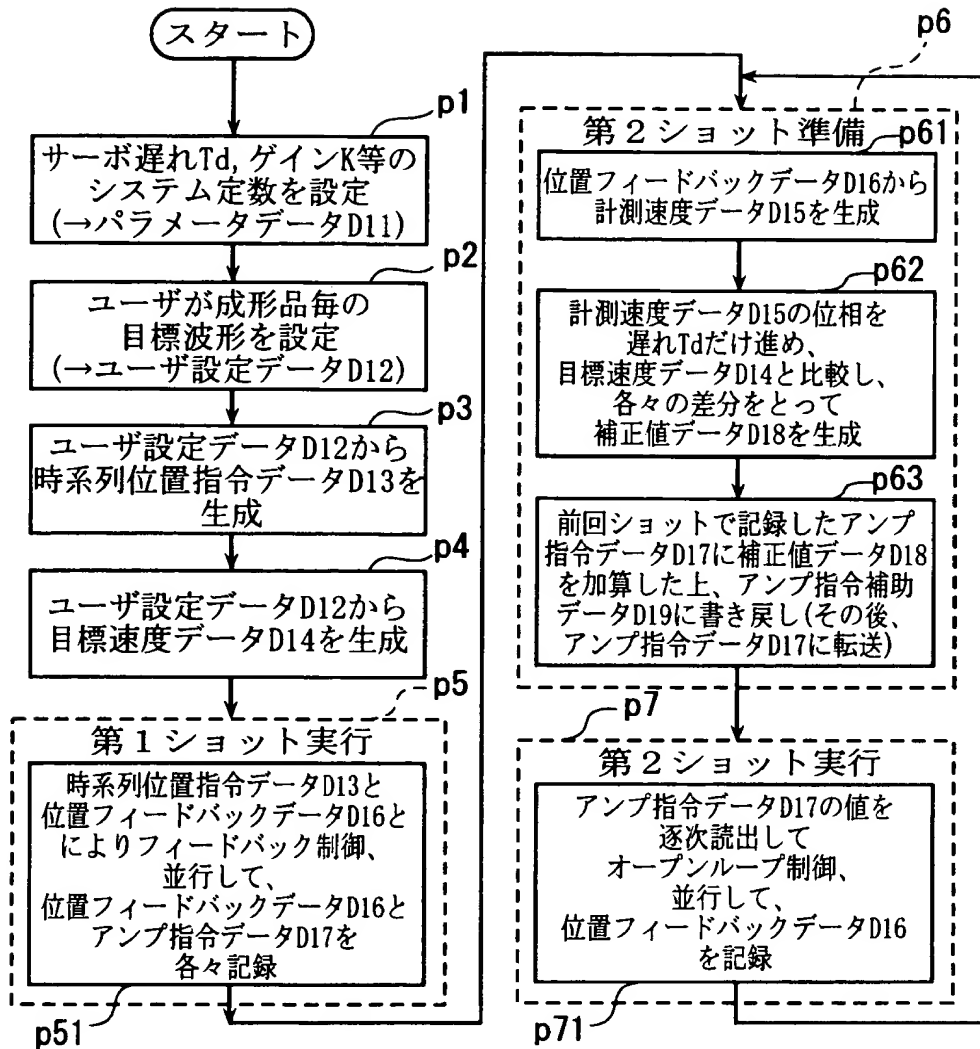
【図10】



【図11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 位置フィードバックを基本としつつ適切な速度制御および自動調整も行えるダイカストマシンの射出制御方法を提供すること。

【解決手段】

予め前記射出シリンダ装置に要求される射出動作を指定した目標速度データD14を設定しておき、実際に射出動作を行い、この射出動作の間に前記射出シリンダ装置に与えられた指令データD17および前記射出シリンダ装置が行った動作を示す計測速度データD15を記録し、前記計測速度データD15と前記目標速度データD14との差から補正值データD18を算出し、この補正值で前回の射出動作の指令データD17を補正して次回の射出動作の指令データとしてのアンプ指令補助データD19を生成し、次回の射出動作の際には、前記生成されたアンプ指令補助データD19を与えて前記射出シリンダ装置を動作させることを特徴とするダイカストマシンの射出制御方法。

【選択図】 図2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003458]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都中央区銀座4丁目2番11号
氏 名 東芝機械株式会社